

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-108572

(P2008-108572A)

(43) 公開日 平成20年5月8日(2008.5.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 1 H 33/66 (2006.01)	H 0 1 H 33/66	5 G 0 2 6
C 2 2 C 9/00 (2006.01)	H 0 1 H 33/66	B
	H 0 1 H 33/66	C
	C 2 2 C 9/00	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-290270 (P2006-290270)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成18年10月25日 (2006.10.25)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100109900
			弁理士 堀口 浩
		(72) 発明者	平本 武
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		(72) 発明者	松崎 順
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		(72) 発明者	久保田 信孝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内

最終頁に続く

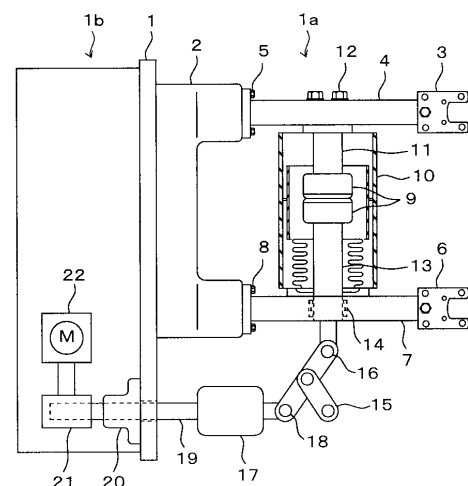
(54) 【発明の名称】 断路装置

(57) 【要約】

【課題】遮断動作よりも遅い開閉速度で動作させ、操作エネルギーを抑制し、開閉に伴う衝撃力の低減を図る。

【解決手段】接離自在の一对の接点9を有する真空バルブ10と、真空バルブ10の固定側に固定されるとともに、絶縁支持碍子2の一方端に固定された上部主回路導体4と、可動側に設けられるとともに、絶縁支持碍子2の他方端に固定され、且つ可動側通電軸13が摺動接触する下部主回路導体7と、可動側通電軸7端に連結された絶縁操作ロッド17と、絶縁操作ロッド17に連結された操作機構1bとを備え、接点9の開閉速度を遮断動作よりも遅くしたことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

接離自在の一对の接点を有する真空バルブと、
前記真空バルブの固定側に固定されるとともに、絶縁支持碍子の一方端に固定された上部主回路導体と、
この真空バルブの可動側に設けられるとともに、前記絶縁支持碍子の他方端に固定され、且つ可動側通電軸が摺動接触する下部主回路導体と、
前記可動側通電軸端に連結された絶縁操作ロッドと、
前記絶縁操作ロッドに連結された前記接点を開閉させる操作機構とを備え、
前記接点の開閉速度を遮断動作よりも遅くしたことを特徴とする断路装置。

10

【請求項 2】

前記接点の開閉速度を $0.1 \sim 0.5 \text{ m/s}$ としたことを特徴とする請求項 1 に記載の断路装置。

【請求項 3】

前記接点の中央部を凹状としたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の断路装置。

【請求項 4】

前記接点は銅合金からなり、中央部よりも外周部のクロム含有量が多いことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の断路装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、接離自在の一对の接点を有する真空バルブを用いた断路装置に係り、特に開閉速度を改善した断路装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、主回路を開路させる断路装置に、真空中で接離自在の一对の接点を開閉するものが知られている。この断路装置は、遮断部と断路部とが同一の真空容器内に収納されており、遮断部で電流遮断を行った後、断路部で更に接点間を広げ、絶縁距離の確保がなされている。ここで、断路動作をする場合には、遮断動作よりも開閉速度が減速され、電流開閉は行われな（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

このような電流開閉を行わない断路動作の開閉速度は、 1 m/s 程度であることが知られており、遮断動作の開閉速度 1.2 m/s よりも減速されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【0004】

一方、断路動作のときに電流開閉を行う断路装置が知られている（例えば、特許文献 3 参照）。電流開閉を行うものでは、アークを素早く消弧させるため、一般的には遮断動作と同様に開閉速度 1 m/s 以上の高速が採用される。

【特許文献 1】 特開 2000 - 215768 号公報 （第 3 ページ、図 1）

40

【特許文献 2】 特開 2004 - 362889 号公報 （第 5 ページ、図 2）

【特許文献 3】 特開 2000 - 251586 号公報 （第 3 ページ、図 1）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記の従来の断路装置においては、次のような問題がある。

従来の真空中での断路動作においては、既に接点間でのアークが消滅しており、耐電圧仕様を満足させるために絶縁距離を伸ばしているにすぎない。このため、遮断動作よりも開閉速度を減速している。

【0006】

50

一方、電流開閉を行うものでは、遮断動作と同様に、1 m / s 超過の高速で開閉動作を行うため、その操作機構は大きなエネルギーを必要としていた。また、開閉に伴う衝撃力に耐え得るような強固な構造体にしなければならなかった。

【0007】

本来、断路装置は、電流開閉に係わらず、主回路を完全に開路させる責務を有する。このため、遮断動作よりも遅い開閉速度で動作し、電流開閉をすることができれば、操作エネルギーが抑制でき、開閉に伴う衝撃力が低減できるので、望ましい断路装置とすることができる。

【0008】

本発明は上記問題を解決するためになされたもので、開閉速度を遮断動作よりも遅くした断路装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の断路装置は、接離自在の一对の接点を有する真空バルブと、前記真空バルブの固定側に固定されるとともに、絶縁支持碍子の一方端に固定された上部主回路導体と、この真空バルブの可動側に設けられるとともに、前記絶縁支持碍子の他方端に固定され、且つ可動側通電軸が摺動接触する下部主回路導体と、前記可動側通電軸端に連結された絶縁操作ロッドと、前記絶縁操作ロッドに連結された前記接点を開閉させる操作機構とを備え、前記接点の開閉速度を遮断動作よりも遅くしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、真空中で接離する一对の接点の開閉速度を遮断動作よりも遅くして断路動作を行っているので、小電流領域の開閉が可能で、操作機構部に加わる機械的強度を格段に抑制することができ、軽量で簡易な構造とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0012】

先ず、本発明の実施例1に係る断路装置を図1および図2を参照して説明する。図1は、本発明の実施例1に係る断路装置の閉路状態の構成を示す側面図、図2は、本発明の実施例1に係る断路装置の開路状態の構成を示す側面図である。

【0013】

図1に示すように、断路装置は、図示中央部の取り付け板1を境として、図示右側の主回路を開閉する開閉部1aと、図示左側の開閉部1aを開閉操作する操作機構部1bとで構成されている。

【0014】

開閉部1aには、両端に突出部を設けた絶縁支持碍子2が取り付け板1に固定されている。絶縁支持碍子2の突出した一方端には、先端に他の主回路と接続される上部接触子3を設けた上部主回路導体4がボルト5で固定されている。突出した他方端にも、先端に他の主回路と接続される下部接触子6を設けた下部主回路導体7がボルト8で固定されている。

【0015】

上部主回路導体4と下部主回路導体7間には、接離自在の一对の接点9を有する真空バルブ10が配設されている。接点9は、平板状であり銅合金からなっている。真空バルブ10の固定側通電軸11は、ボルト12により上部主回路導体4に固定され、可動側通電軸13は、摺動形接触子14を介して下部主回路導体7を移動自在に貫通している。可動側通電軸13端には、軸の移動方向を変換させるスコットラッセル機構15の一方端が可動ピン16で連結されている。他方端には、絶縁操作ロッド17が可動ピン18で連結さ

10

20

30

40

50

れ、絶縁操作ロッド 17 に固定された可動ロッド 19 が取り付け板 1 を移動自在に貫通している。

【0016】

操作機構部 1b には、可動ロッド 19 が移動自在に貫通するガイド 20 が取り付け板 1 に固定されている。可動ロッド 19 端には、この可動ロッド 19 を図示左右方向に移動させる変換装置 21 が設けられ、操作モータ 22 に接続されている。

【0017】

次に、断路動作を図 2 を参照して説明する。図 2 に示すように、図示しない制御装置で操作モータ 22 を駆動させ、可動ロッド 19 と絶縁操作ロッド 17 を図示右方向に移動させる。すると、スコットラッセル機構 15 により移動方向が略直角に変換され、可動側通電軸 13 は図示下方向に移動する。これにより、接点 9 間が開路する。

10

【0018】

ここで、接点 9 間が開路する速度は、 1 m/s 以下とし、一般の遮断動作よりも遅い速度としている。断路装置においては、進み電流や遅れ電流などの小電流数百 A を開閉する場合があるが、開閉速度を遅くしても優れたアーク消弧能力を有する真空バルブ 10 によって容易に開閉することができる。このような遅い速度により、開路中には電流零点が多数回現れ、また、アークには磁界が長時間働く。この結果、小電流領域の開閉においては、電流零点で消弧できる機会が増加し、アークが拡散され、消弧されることになる。なお、数千 A 以上の大電流では、消弧が困難となる。

【0019】

20

開閉速度を遮断動作の約半分の 0.5 m/s 以下とすれば、スコットラッセル機構 15、可動ロッド 19 などの機構部に加わる機械的強度、特に開閉を停止させるときに生じる衝撃力が小さくなり、軽量で簡易な構造とすることができる。また、操作モータ 22 の容量も大幅に小さくすることができる。開閉速度と機械的強度は加速度的な関係にあり、若干遅くするよりも、上述のように約半分まで遅くすることにより、衝撃力を格段に抑制することができる。その効果を大きいものとすることができる。開閉速度 0.1 m/s 未満では、小電流を開閉できるものの、アークの継続時間が長くなって、真空バルブ 10 の温度上昇が起き、熱的な対策が必要となる。これらのことから、開閉速度は、 $0.1 \sim 0.5\text{ m/s}$ が好ましいものとなる。

【0020】

30

ここで、開閉速度が 1 m/s 超過の高速を遮断動作の開閉速度と定義する。したがって、断路動作では、上述のように 1 m/s 以下となるので、遮断動作よりも遅い開閉速度となる。

【0021】

なお、閉路させる場合には、開路と逆に操作モータ 22 を駆動させ、接点 9 間を閉路させる。この場合も、接点 9 間が開路するまでプレアークが発生するが、速度は上述のように、 $0.1 \sim 0.5\text{ m/s}$ が好ましいものとなる。

【0022】

上記実施例 1 の断路装置によれば、接離自在の一对の接点 9 の開閉速度を遮断動作よりも遅くしているので、小電流領域の開閉が可能で、スコットラッセル機構 15、可動ロッド 19 などの機構部に加わる機械的強度を格段に抑制することができる。軽量で簡易な構造とすることができる。

40

【0023】

上記実施例 1 では、操作機構部 1b を操作モータ 22 で説明したが、操作機構部 1b に開路バネなどを有するバネ機構や永久磁石などを有する電磁アクチュエータ機構などの操作機構を用いることができる。

【実施例 2】

【0024】

次に、本発明の実施例 2 に係る断路装置を図 3 を参照して説明する。図 3 は、本発明の実施例 2 に係る断路装置の接点の構成を示す断面図である。なお、この実施例 2 が実施例

50

1 と異なる点は、接点の構造である。図 3 において、実施例 1 と同様の構成部分においては、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。接点は、固定側と可動側とで同様であり、可動側を用いて説明する。

【 0 0 2 5 】

図 3 に示すように、接点 9 が接離する外周部 9 a には、クロムの含有量の多い銅合金が設けられている。即ち、接点 9 を 7 5 % 銅 - 2 5 % クロム合金とすれば、外周部 9 a は 5 0 % 銅 - 5 0 % クロム合金としている。また、中心部を凹部 9 b としている。

【 0 0 2 6 】

接点 9 を開閉させたときのアークは、中心部に集中し易いが、凹部 9 b としているので、電界強度が抑制され、アークが外周に拡散され易いようになる。そして、外周に拡散されたアークは、外周部 9 a で比較的長時間に亘って継続して発生する。しかしながら、クロム含有量の多い外周部 9 a では、表面の損傷を抑えることができ、アークの消弧性を向上させることができる。このような接点 9 は、開閉速度が遅く、アークの継続時間が長いものに適し、小電流の開閉特性を向上させることができる。なお、外周部 9 a と凹部 9 b を除いた接離面で通電の大部分が行われる。

10

【 0 0 2 7 】

上記実施例 2 の断路装置によれば、実施例 1 による効果のほかに、小電流領域の開閉特性を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

20

【 図 1 】 本発明の実施例 1 に係る断路装置の閉路状態の構成を示す側面図。

【 図 2 】 本発明の実施例 1 に係る断路装置の開路状態の構成を示す側面図。

【 図 3 】 本発明の実施例 2 に係る断路装置の接点の構成を示す断面図。

【 符号の説明 】

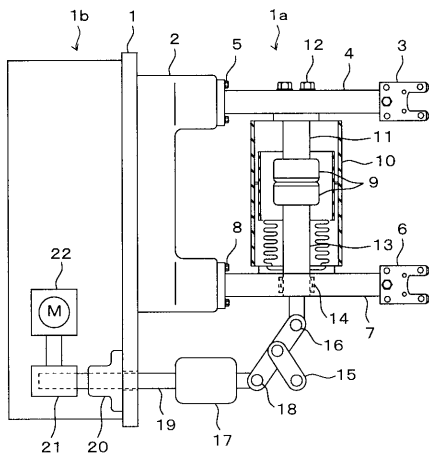
【 0 0 2 9 】

- 1 取り付け板
- 1 a 開閉部
- 1 b 操作機構部
- 2 絶縁支持碍子
- 3 上部接触子
- 4 上部主回路導体
- 5、8、12 ボルト
- 6 下部接触子
- 7 下部主回路導体
- 9 接点
- 9 a 外周部
- 9 b 凹部
- 10 真空バルブ
- 11 固定側通電軸
- 13 可動側通電軸
- 14 摺動形接触子
- 15 スコットラッセル機構
- 16、18 可動ピン
- 17 絶縁操作ロッド
- 19 可動ロッド
- 20 ガイド
- 21 変換装置
- 22 操作モータ

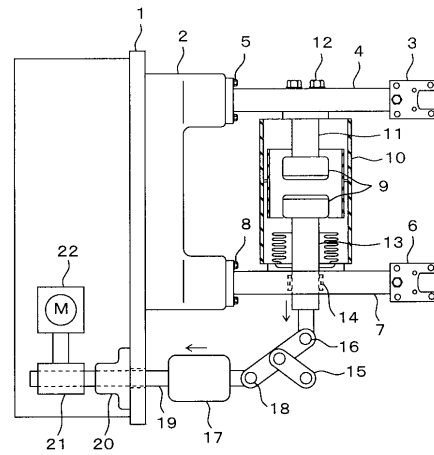
30

40

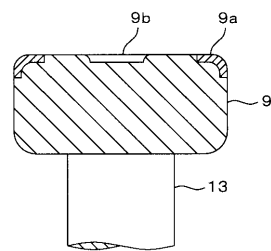
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 阪口 修
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 清原 悟
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 宮川 勝
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- Fターム(参考) 5G026 BA02 BB14 CB02 VA06